

埋設管マッピングシステムによる可視化

松本 保明¹・阿部 匡彦²

¹正会員 前田建設工業(株) (〒102-0072 東京都千代田区飯田橋一丁目 12-7)

E-mail: matsumoto.ya@jcity.maeda.co.jp

²ジオ・サーチ(株) 減災事業部 (〒144-0051 東京都大田区西蒲田七丁目 37-10)

E-mail: m-abe@geosearch.co.jp

Key Words: 埋設管マッピングシステム, 地下埋設物, 非破壊調査, 空港制限区域内

1. はじめに

成田国際空港の制限区域内には、灯火及び通信等の管が数多く埋設されており、工事で管を損傷すると空港機能が止まり空港運用に多大な影響を及ぼす。このことから成田国際空港(株)の制限区域内工事実施要領には、「掘削、杭打ち作業等の地下埋設物への影響が懸念される工事に先立ち、地下埋設物の有無及び位置を確認し、埋設工作物の保安を確保しなければならない。」という記載がある。本稿では、地下埋設物の有無及び位置を確認する為に本工事実施前に施工した埋設物マッピングシステムについて報告する。

2. 工事概要

工事件名：高速離脱誘導路部埋設物その他工事（その3）

発注者：成田国際空港株式会社

施工業者：前田建設工業株式会社

施工時間：23：30～5：00（全て夜間作業）

調査数量：3,894m²



図-1 工事施工位置図

3. 埋設管マッピングシステム

(1) システム概要

埋設管マッピングシステムは、電磁波地中レーダ技術を用いた非破壊調査で、地中に電磁波を照射し、異なる物性の層境界からの反射波を受信して埋設管等の埋設位置を調査するものである。また、本システムは、対象区間を面的かつ連続的にデータ取得を行うことで、地下埋設物の正確な位置を3次元で探査することが可能となる。

表-1 埋設管マッピングシステムの探査スペック

項目	主なスペック	
使用機材	ハンディ型多配列地中レーダ、ハンディ型地中レーダ	
探査能力	探査深度	0～1.5m程度 諸条件により異なる
	検知可能な材質	金属系、コンクリート系、プラスチック系、その他 ※φ50mm以下の埋設物は検知不可の場合あり
	探査精度（誤差）	水平位置：±10cm程度 埋設深さ：深度1m以浅：±10cm程度 深度1m以深：±10%程度 ※上記結果はテストフィールドでの結果

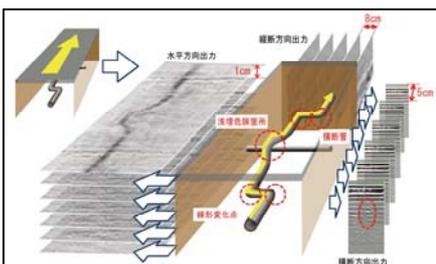


図-2 取得データ例

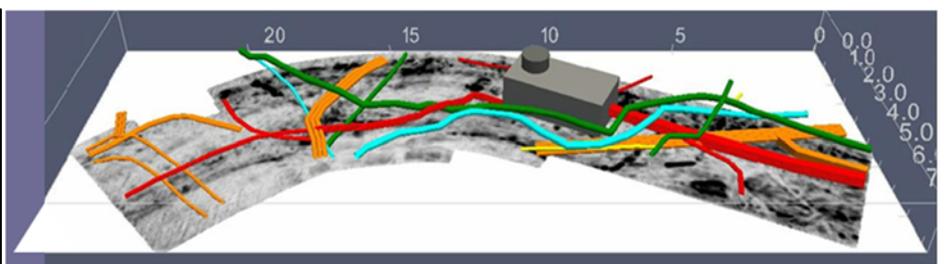


図-3 3次元解析結果例

(2) 調査、解析方法

現地調査：ハンディ型多配列地中レーダ（1 測線測定幅 80cm）を調査範囲縦断方向に手押し移動し、面的なデータを取得した。本工事での調査は施工範囲が広大なため、掘削範囲の外周を1測線（80cm幅）データ取得した。

解析方法：取得した複数のデータを専用解析ソフトを用いて結合し、3次元（平面・縦断・横断）解析を行うためのデータ処理を行った。（図-4）

処理したデータに埋設物の連続的な線形を平面・縦断・横断の3次元で確認しながら変化点ごとにプロットし、平面位置・深さ方向位置を解析した。また、解析した結果は、DXFファイルで出力し、CAD地形図に重ね、平面図の作成を行った。

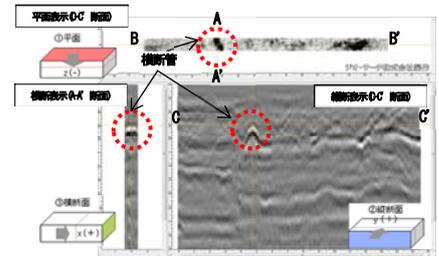


図-4 専用解析ソフト

4. 調査結果

本調査では、3,894m²（約4,800m）の探査を行い、電力管 69本、雨水管 5本、不特定管 86本の埋設管を検出した。調査結果平面図の一例を図-5に示す。この調査結果を基に試掘を行った。電力管、雨水管については、概ね調査結果の場所に埋設されていた。不特定管については、空配管で残置された管、棒状の木材やコンクリート片等があった箇所及び試掘を実施しても何も埋設されていない箇所があった。試掘結果平面図の一例を図-6に示す。

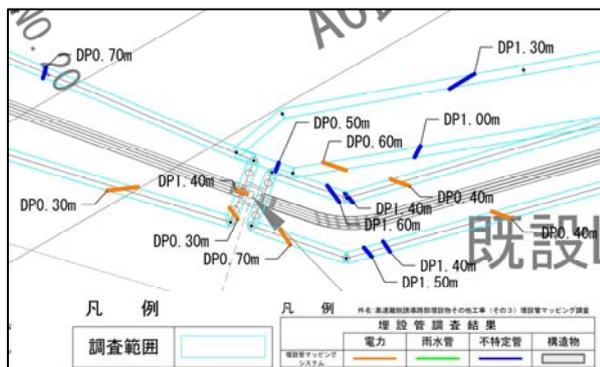


図-5 調査結果平面図

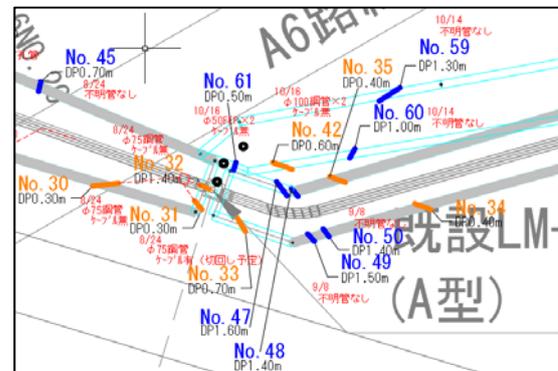


図-6 試掘結果平面図

5. まとめ

これまで、成田国際空港制限区域内の埋設管調査は、従来手法であるハンディ型地中レーダ（1 測線データ）による 20～40m程度のメッシュ調査が主流であった。しかし、1 測線データの解析であり、検知精度が低下した箇所の埋設管見落としや、埋設管以外の異物（石や木片、ガラなど）なども検出してしまい、結果の信憑性に欠いていたのが実状であった。本工事では、ハンディ型多配列地中レーダを使用したことで、幅をもって解析することが可能となり、データ信号の連続性を確認しながら解析を行えたため、**埋設管見落としがなく、不要な異物を結果から排除することが可能**となった。

しかしながら、空港内での地中レーダ探査には、以下の課題がある。

(1) 不整地（草地）での探査

- ・地中レーダ探査は、エアギャップを最小限にしたデータ取得が重要なため、不整地用の探査機材の改良が必要。
- ・地中レーダは、水の影響を受けるため、降雨後の調査を避ける必要がある。

（舗装面と比較して不整地は、雨水を吸収するため地盤が乾きづらい）

(2) 広範囲での探査

本工事では、埋設管マッピング調査範囲を掘削範囲の外周1測線（80cm幅）に絞って実施したが、施工範囲全面を実施の方がより正確な成果を得られることは明らかである。しかし、本体工事までの期間が短いことや、範囲の拡大による調査費用の増大などがあり、全面調査は困難である。

不整地用の探査機材の改良や、広範囲での最適な探査範囲の選定など、工事箇所に適した探査方法を選択し埋設管破損事故防止に努めていくことが重要である。